

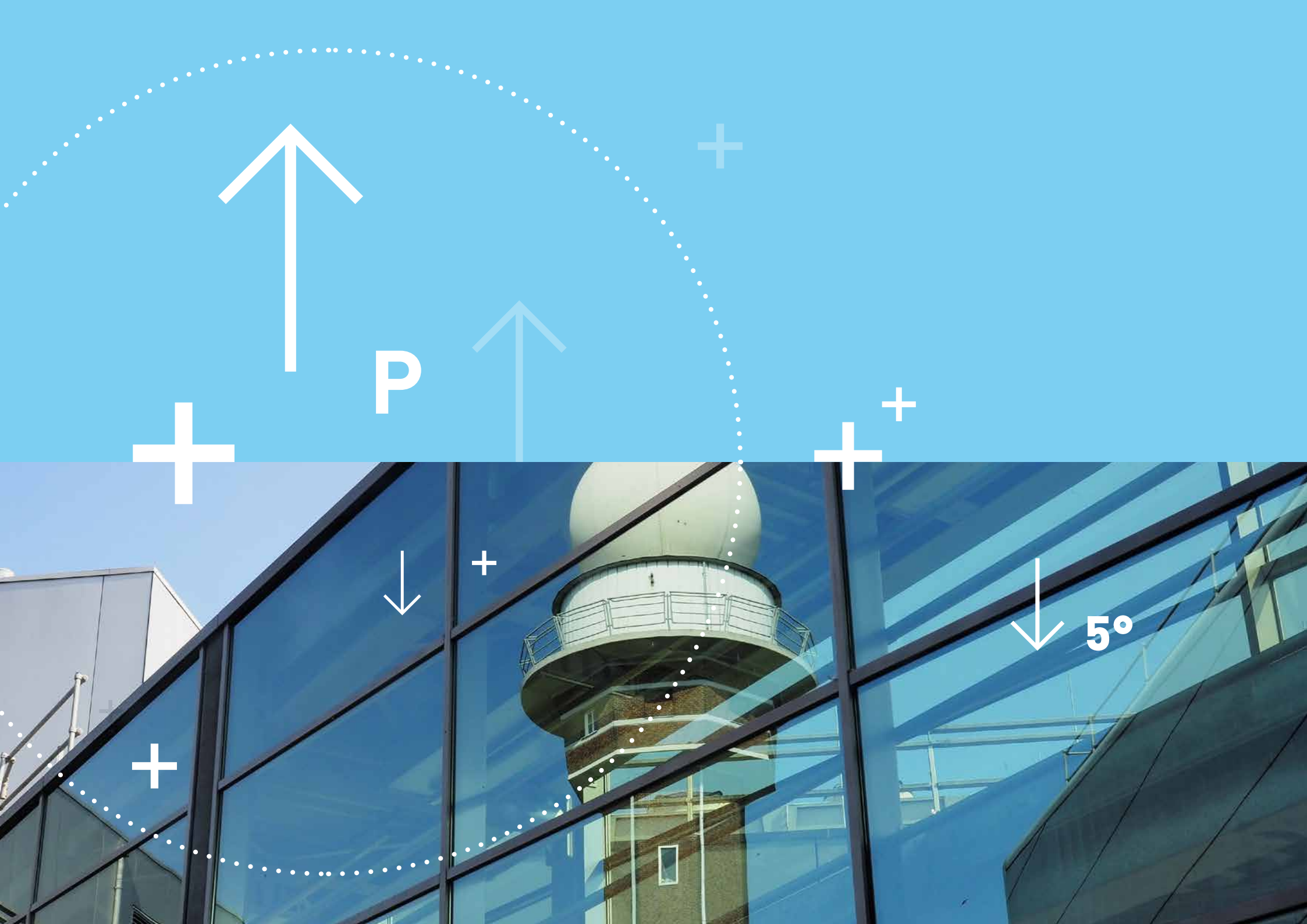


Koninklijk Nederlands  
Meteorologisch Instituut  
*Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

# Het KNMI

*verwachtingen waarmaken*





P



5°



# Een goed klimaat voor onderzoek en innovatie

*De samenleving voorzien van kennis op het gebied van weer, klimaat en aardbevingen. Dat is onze kerntaak en de motivatie voor onze meteorologen, klimaatwetenschappers en seismologen. Het belang van hun werk is om ervoor te zorgen dat burgers en overheden niet verrast worden door geofysische risico's. Het KNMI waarschuwt vandaag voor naderend extreem weer en levert voor morgen de beste scenario's voor klimaatverandering.*

We waarschuwen en adviseren de Nederlandse samenleving en voorzien onze afnemers, zoals ministeries, luchtvaart, private weerbedrijven en internationale partners, van kennis en data. Supercomputers, hoogwaardige satellietinstrumenten en radars helpen de luchtkwaliteit, de ozonlaag, aardbevingen, gevaarlijk weer en vulkanen

nauwlettend te volgen. Maar we kijken ook veel verder. Naar het weerbericht van 2050 bijvoorbeeld. Hoe ontwikkelt het klimaat zich, hoe hoog moeten de dijken zijn en moet Nederland misschien anders gaan bouwen? Inzichten van nu verbinden met morgen, daar gaat het om.





H

ZZW





# Klimaatadviezen waarop je kunt bouwen

Waarin een klein land groot kan zijn. Het Nederlandse klimaatonderzoek geldt als state-of-the art en dat is ook niet zo vreemd. Het KNMI werkt in een land dat voor een aanzienlijk deel onder zeeniveau ligt. Dat maakt het onderzoek naar de ontwikkeling van het klimaat van levensbelang. De betrouwbaarheid van dit onderzoek zorgt ervoor dat Nederland er een mooi exportproduct bij heeft: klimaatadvies.

Dicht bij huis adviseert het KNMI gemeenten om zich aan te passen aan klimaatverandering: hoosbuien en warmteontwikkeling in steden. Mede op basis van de door KNMI geleverde informatie passen zij rioleringsystemen aan zodat deze toekomstige pieken in neerslag aan kunnen. De gemeente Utrecht adviseren we bij de inrichting van de binnenstad. Hoe blijft het centrum van de stad ook op hete dagen een aangename plek om te wonen, werken en recreëren? En, we adviseren andere gemeenten bij gezonde schoolroutes voor fietsende kinderen.

Op nationaal niveau adviseert het KNMI de Deltacommissaris en Rijkswaterstaat. Over de risico's die de stijgende zeespiegel in combinatie met de ontwikkeling in windrichting en -snelheid voor ons land kunnen hebben. De kennis van het KNMI is voor het sluitstuk van de Deltawerken, de Maeslantkering, gebruikt. Bij hoogwater kunnen twee enorme deuren de Nieuwe Waterweg afsluiten en zo de provincie Zuid-Holland beschermen tegen hoogwater. Ook de periodieke dijkverzwaring langs de kust is gebaseerd op een risicoanalyse van het KNMI.

De combinatie van klimaatscenario's en de ervaring met watermanagement brengt het KNMI inmiddels over de hele wereld.

## De energieverwachting voor morgen

Het KNMI levert ook een bijdrage aan het afremmen van het broeikas-effect. Door het bepalen van de juiste plek voor een windmolenpark omdat we precies weten hoe de wind waait in Nederland. We kunnen alvast doorrekenen wat zo'n park op jaarbasis gaat opleveren aan energie. We weten ook precies de locaties in Nederland aan te wijzen met de meeste zonuren. Producenten van duurzame energie geeft het KNMI dus een energieverwachting in plaats van een weersverwachting.





30°





# Meer dan een miljoen vliegende weerstations

In de luchtvaart wordt veiligheid met hoofdletters geschreven. En door de sterke concurrentie het woord efficiency ook. Bij beide thema's is het KNMI nauw betrokken. Elke start- en landingsbaan op Schiphol heeft zijn eigen set meetinstrumenten en een meteoroloog staat in directe verbinding met de luchtverkeersleiding en de luchthaven.

Internationaal staan de KNMI-wetenschappers bekend om het ontwikkelen van nieuwe toepassingen en het verzamelen en interpreteren van data. Voor de luchtvaartindustrie de reden om samenwerking met het KNMI te zoeken voor een project dat begon met een idee: kunnen we van elk vliegtuig een weerstation maken?

De eerste resultaten lieten zien dat er een schat aan informatie binnenkomt over de verschillende luchtlagen. Al deze data die de vliegtuigen verzamelen, komt binnen in De Bilt. Het KNMI ontvangt voor miljoenen puntjes in de lucht informatie over windsnelheid, temperatuur en luchtvochtigheid. We verwerken alle informatie in weermodellen en sturen deze door naar de luchtverkeersleiding. Zij kunnen vliegtuigen hiermee exacter laten 'ritsen' bij het naderen van de landingsbaan waardoor minder vertraging ontstaat in de wachtkamer boven de luchthaven.

De opbrengst voor de luchtvaart is zowel maatschappelijk als economisch. Het bespaart maatschappijen tijd en brandstof en de reiziger hoeft minder te wachten. En, niet onbelangrijk, efficiënter vliegen betekent ook minder CO<sub>2</sub>-uitstoot. Op de grond is het ook te merken. Vliegtuigen die eerder in een glijvlucht gaan, maken minder lawaai.

## Radar, beeldscherm en... verrekijker

Het zicht is op luchthaven Schiphol van levensbelang. Naast alle informatie op beeldschermen, kijken waarnemers van het KNMI op Schiphol nog steeds met een verrekijker uit het raam. Ze zijn dan met name naar een bepaald soort wolk op zoek, de Towering Cumulus Cloud. Net als schepen om ijsbergen heen varen, vermijden vliegtuigen deze wolk. De sterke bewegingen in verschillende richtingen in deze wolk zorgen voor zware turbulentie en kunnen het vliegtuig beschadigen.

## Sinds 1854

*Op 31 januari 1854 zorgden Koning Willem III en Christophorus Buys Ballot ervoor dat Nederland een meteorologisch instituut rijk werd. Buys Ballot vond de volksweerkunde in de kranten maar niks en kon het nationaal belang voor een wetenschappelijk instituut hard maken: betrouwbare weersverwachtingen zouden levens op zee redden. Zijn eigen fysische wet, die het verband tussen windrichting en luchtdruk beschrijft, maakte dat ook mogelijk.*

Door de technologische ontwikkelingen na de Tweede Wereldoorlog kregen onze wetenschappers steeds meer grip op ingewikkelde fysische processen en het klimaatsysteem. De kennis en kunde van het KNMI over weer en klimaat staat internationaal hoog aangeschreven. We hebben een leidende rol bij internationale weersatellietprogramma's en onze klimaatscenario's hebben wereldwijd aanzien.

### **Als het weer een risico is**

Het KNMI geeft volgens vastgestelde criteria waarschuwingen voor extreme weersomstandigheden, onder meer voor gladheid, sneeuw, onweer, regen en windstoten. We geven dit aan volgens een internationale code, met geel, oranje en rood.

---

**Het KNMI is een agentschap van het ministerie van Infrastructuur en Milieu. In totaal werken er ongeveer 400 mensen.**

---

Internationaal is het KNMI verbonden aan onder meer het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), WMO (World Meteorological Organization), ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts), EUMETNET en EUMETSAT.





# H

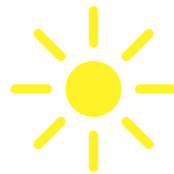
## De Bilt. Epicentrum van seismologie.

Als de aarde beweegt, registreren de seismometers van het KNMI de trillingen voor Nederland en Caribisch Nederland. In Nederland hebben we te maken met bevingen die we zelf veroorzaken, door gaswinning in het noorden, en natuurlijke bevingen in het zuiden.

**Ook als er ergens in de wereld een kernproef plaatsvindt, registreert het netwerk van seismische apparatuur dit. Het KNMI informeert politiek en samenleving over deze kernproef.**

Er is een internationaal netwerk van seismometers op het land, hydrofoons op zee en van infrageluidsensoren voor het Kernstopverdrag. Hiermee kan meer worden geregistreerd dan

alleen seismische activiteit: ook supersone vliegtuigen en het infrageluid van een meteoriet en walvissen die met elkaar communiceren.



## Samenwerken met het KNMI?

Weer en klimaat spelen een steeds grotere rol voor overheid en bedrijfsleven. We bespreken graag wat het KNMI voor uw organisatie kan betekenen.

Neem voor meer informatie of een kennismakingsafspraak contact op met een van onze accountmanagers via: [info@knmi.nl](mailto:info@knmi.nl)



## Elke dag. Om middernacht. Een weerballon.

Elke nacht om 00.00 uur gaat er in De Bilt een weerballon de lucht in. Dit gebeurt op hetzelfde moment bij vrijwel alle nationale meteorologische stations over de hele wereld. De sondes aan de ballon seinen meetgegevens uit de verschillende luchtlagen tot circa 25 kilometer hoogte rechtstreeks door naar het KNMI en geven daarmee de meteoroloog een schat aan informatie. Zit het werk van de weerballon erop dan maken de sondes een zachte landing dankzij een parachute.

# We geven onze wetenschappers de ruimte

## Elke weersatelliet heeft een dubbelganger

De lancering van een satelliet blijft een spannend moment. Dat geldt voor satellieten met instrumenten als TROPOMI aan boord, maar ook voor de nieuwe generatie weersatellieten. Mocht er iets mis gaan tijdens de lancering dan staat er voor de weersatellieten vaak een reservesatelliet klaar. Vanaf 2021 geldt dat ook voor de satellieten die de luchtkwaliteit en broeikasgassen meten. Deze extra investering geeft aan hoe belangrijk satellieten zijn.

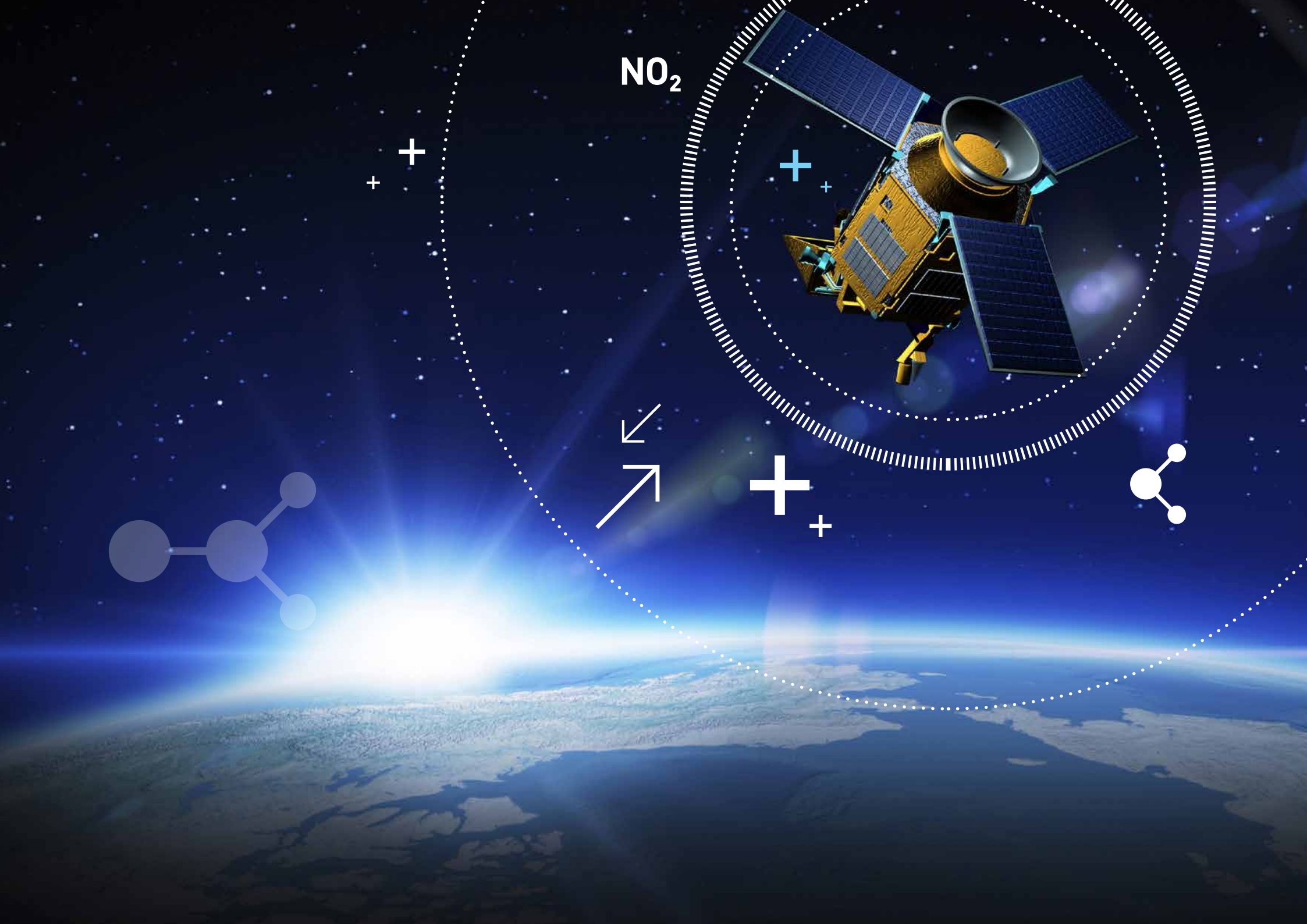
In kaart brengen hoe hoog de concentratie luchtvervuilende stoffen boven land en zee is, het kan. Elke dag en boven de hele aarde. De nieuwste generatie satellieten is zo precies dat de uitstoot kan worden gekoppeld aan een gebied en soms zelfs aan een energiecentrale of fabriek. Satellietbeelden kunnen veel impact hebben. Zoals bij de discussie over de ozonlaag. Grondmetingen lieten al langer zien dat de ozonlaag dunner werd. Pas toen dit op satellietbeelden zichtbaar werd, veranderde de publieke opinie. Satellieten geven vergelijkbare inzichten als het gaat om luchtvervuiling. Dankzij de satellietbeelden zijn landen actief bezig om de uitstoot terug te dringen. Dat het werkt, kan het KNMI vanuit de ruimte zien.

Met het high-tech satellietinstrument TROPOMI kan het verschil in luchtkwaliteit worden gemeten tussen de Rotterdamse haven en het centrum van de Maasstad. Met industriële en wetenschappelijke partners wordt hard gewerkt aan de volgende generatie satellieten die waarnemingen met een resolutie van 1 bij 1 kilometer mogelijk maken.

De ontwikkeling en lancering van TROPOMI is het resultaat van nauwe Europese samenwerking onder de wetenschappelijk leiding van het KNMI. TROPOMI is de opvolger van OMI, die vanaf 2004 zijn rondjes maakt om de aarde. Met een zes keer zo hoge nauwkeurigheid kan TROPOMI stoffen die belangrijk zijn voor de luchtkwaliteit, de ozonlaag en het klimaat nog scherper in kaart brengen.

Het eerste Europese ozoninstrument van 20 jaar geleden verdeelde de wereld in blokken die zo groot waren als Nederland. TROPOMI maakt daar blokjes van 7 bij 7 kilometer van en geeft zeer betrouwbare informatie over de concentraties van onder andere ozon, stikstofdioxide, zwaveldioxide, methaan en fijnstof in de atmosfeer.





NO<sub>2</sub>

+  
+

+  
+

↙  
↗

+  
+

•  
•  
•

•  
•  
•



Dit is een uitgave van het

**KNMI**

Postbus 201 | 3730 AE De Bilt  
[www.knmi.nl](http://www.knmi.nl)

februari 2017